

Akseli Tuomivaara

LEVYVALSSAAMON TURVATOIMIOHJEET

LEVYVALSSAAMON TURVATOIMIOHJEET

Akseli Tuomivaara
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Konetekniikan tutkinto-ohjelma, tuotantotekniikka

Tekijä: Akseli Tuomivaara
Opinnäytetyön nimi: Levyvalssaamon turvatoimiohjeet
Opinnäytetyön nimi englanniksi: Safety Instructions for Plate Mill
Työn ohjaaja: Esa Törmälä
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2021
Sivumäärä: 31 + 0 liitettä

Opinnäytetyö toteutettiin SSAB Europan tilauksesta keväällä 2021. Työssä keskityttiin kuumavalssaamon levyvalssaamon alueelle, jossa puutteelliset vahinkokäynnistyksen estotoimenpiteet eli turvatoimet ovat aiheuttaneet toistuvasti vakavia vaaratilanteita sekä pahimmillaan vakavia tapaturmia. Tavoitteena oli luoda turvatoimiohje, josta löytyvät kaikki alueen turvatoimiohjeet kuvin selitettynä yhdessä dokumentissa. Lisäksi opinnäytetyössä mietitään, voiko jo olemassa olevia menetelmiä kehittää, voidaanko turvatoimiohjeiden lukuun käyttää mobiililaitetta ja saadaanko ohjeen saatavuutta parannettua esimerkiksi hakemalla turvatoimiohje QR-koodin avulla suoraan kenttälaitteen luota, kun ollaan tekemässä turvatoimia.

Työn tuloksena laadittiin uusi turvatoimiohjeistus levyvalssaamon alueelle. Ohjeen loppuun lisättiin työskentelyalueen turvatoimet lyhyesti kuvaava tarkastuslista tukemaan turvatoimien suorittamista. Uuden ohjeen valmistuttua ohje tarkastettiin tilaajalla, ja ohjeelle määrätyt tavoitteet täyttyivät. Turvatoimiohjeen saatavuutta parannettiin lisäämällä QR-koodeja turvatoimikierroksien alkuun. QR-koodin avulla kunnossapitohenkilö pystyy avaamaan turvatoimialueen turvatoimiohjeen mobiililaitteella.

Raahan tehdas on lähitulevaisuudessa uusimassa kunnossapitojärjestelmää, ja tässä uudistuksessa suositellaan paneutumista järjestelmän mobiilikäyttöön. Tällä hetkellä QR-koodin avulla haettu turvatoimiohje avautuu selaimen kautta, ja tämä voi luoda mahdollisia tietoturvahaukia. Tulevaisuudessa ohje avautuisi suoraan kunnossapitojärjestelmän mobiilisovellukseen. Työssä tarkastuslistaa käytettiin paperiversiona, mutta tulevaisuudessa listaus kannattaisi yhdistää kunnossapitojärjestelmän mobiilisovelluksen turvatoimien laatimisen ennakkohuoltotyölle. Lisäksi suositellaan lisättäväksi ennakkohuoltotyön suoritukseen lisäys, että tarkastuslistan kohdat kuitataan ennen kuin työn voi kuitata suoritetuksi kunnossapitojärjestelmässä. Työn aikana ilmenneet uudet kehitysideoita toimitetaan työskentelyalueen henkilöstön käyttöön työn päätyttyä.

Asiasanat: kunnossapito, työturvallisuus, vahinkokäynnistymisen esto

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Mechanical Engineering, Production Technology

Author: Akseli Tuomivaara
Title of thesis: Safety Instructions for Plate Mill
Supervisor: Esa Törmälä
Term and when the thesis was submitted: Spring, 2021
Pages: 31

The thesis was commissioned by SSAB Europe in the spring of 2021. The project focused on the plate rolling mill area of the hot rolling mill and the aim of the project was to create a safety measure instruction how to lockout-tagout the machines of the plate rolling mill. The Lockout-tagout means controlling of the hazardous energies. For example, controlling unexpected startup of the shop machinery. The work was carried out for the needs of the mechanical maintenance crew. The goal is to create a lockout-tag out guide that has all the safety instructions in the area explained with a help of using pictures. In addition, it is being considered whether existing methods can be developed. Can a mobile device be used as a platform to read work and safety instructions? For example, using a QR-code to retrieve lockout-tag out guides directly from the shop floor.

The instruction explains unambiguously the needs and how to safely execute safety measures before carrying out a maintenance work. A checklist is attached at the end of the guide to help to ensure that all the needed safety measures have been done. The lockout-tag out-guide was checked out by the customer to ensure that the objectives set for the instructions were met.

In addition, this project contemplates whether the existing methods can be developed. For example, can a safety instruction be opened at the shop floor with a mobile device, with a help of using a QR-code. The Mobile version of the Arttu maintenance system makes it possible to search for work and safety instructions using the QR code. At the beginning of the lockout-tag out round, the maintenance person can retrieve the area safety instructions to the mobile device using the QR code. The QR codes were placed in the shop floor at the beginning of the lockout-tag out round.

The SSAB Raabe plant is renewing the maintenance system in the near future. The Team of this project urges SSAB to focus on developing a mobile application of the maintenance system. A paper version of the checklist was used on the project, but in the future, the listing should be combined with the development of logout-tag out measures for the mobile application of the maintenance system.

New development ties that have appeared during the project will be made available to the staff of SSAB at the end of the project.

Keywords: maintenance, occupational safety, lockout-tag out

ALKULAUSE

Haluan kiittää levyvalssaamon kunnossapidon henkilöstöä avusta tämän opinnäytetyön saralla. Apua työssä esiin tulleisiin pulmatilanteisiin sai aina kysymällä. Erityiskiitos opinnäytetyön valvojalle luotettavuusinsinööri Mikko Krankkalalle tästä aiheesta sekä asiantuntevasta avusta projektin aikana. Kiitokset myös opinnäytetyön ohjaajalleni lehtori Esa Törmälälle asiantuntevasta ja tsemppaavasta ohjaamisesta projektin aikana.

Haluan vielä kiittää perhettä ja ystäviä tuesta opintojen ja opinnäytetyön aikana.

Oulussa 1.4.2021

Akseli Tuomivaara

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
1.1	SSAB Europe Oy.....	8
1.1.1	Levyvalssaamo	9
1.1.2	Kuuma pää.....	9
1.2	Tutkimusongelma	10
1.3	Työn toteuttaminen.....	11
2	KUNNOSSAPITO	13
2.1	Kunnossapidon määritelmä	13
2.1.1	Huolto	14
2.1.2	Ehkäisevä kunnossapito	14
2.1.3	Korjaava kunnossapito.....	14
2.1.4	Parantava kunnossapito.....	15
2.1.5	Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen.....	15
2.2	Kunnossapidon tietojärjestelmä.....	15
3	QR-KOODIT JA NIIDEN KÄYTTÖ.....	17
4	ODOTTAMATTOMAN KÄYNNISTYMISEN ESTÄMINEN	18
4.1	Ilmoittautumiskäytäntö.....	18
4.2	Turvatoimialueet.....	19
4.2.1	Sähköenergian erottaminen	19
4.2.2	Mekaanisen energian erottaminen tai pidättäminen.....	20
4.2.3	Virtaavien aineiden energian purkaminen ja pidättäminen.....	21
4.2.4	Hydrauliikka- ja pneumatiikkajärjestelmien erottaminen.....	22
4.2.5	Turvallisten suojaamat vaaravyöhykkeet	22
4.3	Turvatoimien purku kunnossapitotöiden päätyttyä	23
5	TURVATOIMIOHJEISTUS LEVYVALSSAAMOLLA	24
5.1	Nykytilanne.....	24
5.2	Nykytilanteen havaitut ongelmat ja selvitystyössä havaitut kehityskohteet.....	25
5.3	Suoritettavat parannukset	25
5.3.1	Turvatoimiohjeen päivitys.....	26
5.3.2	Tarkastuslista turvatoimien tekoon.....	27
5.3.3	Turvatoimiohjeen haku mobiililaitteelle QR-koodia hyödyntäen	28

5.3.4	QR-koodien sijoitus tehdasympäristöön.....	28
5.3.5	Turvatoimiohjeen ositus mobiililaitteelle	29
6	YHTEENVETO	30
	LÄHTEET.....	32

1 JOHDANTO

Tässä raportissa käsiteltävä opinnäytetyö tehtiin SSAB Europe Oy:n Raahen terästehtaan toimeksiantona keväällä 2021. Tilaajan ongelmana ovat olleet puutteelliset vahinkokäynnistyksen estotoimenpiteet, jotka ovat aiheuttaneet toistuvasti vakavia vaaratilanteita ja pahimmillaan vakavia tapaturmia. Oikeaoppisesti suoritettavat turvatoimenpiteet suojaavat työntekijöitä vaarallisilta energioilta ja laitteiden odottamattomalta käynnistymiseltä.

Yhtenä juurisyynä ongelmiin on ollut, että käytössä oleva turvatoimiohjeistus ei ole ajan tasalla tai on puutteellinen. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda ohje, jossa kaikki alueen turvatoimiohjeet on päivitetty nykymallin mukaiseksi ja jossa ohjeet ovat selkeästi kuvin selitettynä yhdessä dokumentissa. Ohjeen avulla varmistetaan laitteiden turvallistaminen viikkohuoltopäivän aikaan. Työ on rajattu koskettamaan levyvalssaamon tuotantoprosessin alkupäätä, johon sisältyvät levyvalssaamon mekaanisen kunnossapidon osaston vastuualueeseen kuuluvat laitteet.

Lisäksi tässä opinnäytetyössä mietitään, voiko jo olemassa olevia menetelmiä kehittää ja voidaananko turvatoimiohjeiden lukuun käyttää avuksi mobiililaitetta. Lisäksi pohditaan, saadaanko ohjeen saatavuutta parannettua esimerkiksi hakemalla turvatoimiohje QR-koodin avulla suoraan kenttälaitteen luota, kun ollaan tekemässä turvatoimia. Opinnäytetyöraportti laaditaan silmällä pitäen sitä, että raporttia voidaan tarvittaessa käyttää koulutusmateriaalina turvatoimiohjeiden laatimisessa.

1.1 SSAB Europe Oy

SSAB Europe Oy on pitkälle erikoistunut, erikoislujia teräksiä valmistava yritys, jonka visiona on entistä vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma (1). Yrityksellä on tuotantolaitoksia Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. Näiden tuotantolaitosten yhteenlaskettu vuosittainen terästuotantokapasiteetti on noin 8,8 miljoonaa tonnia. Lisäksi yritys pystyy käsittelemään ja viimeistelemään erilaisia terästuotteita Kiinassa, Brasiliassa ja monissa muissa maissa. Suomen ja Ruotsin tuotantolaitosten tuotanto on integroitu masuuniprosessiin. Yhdysvalloissa kierrätysmetallipohjaisessa

tuotantoprosessissa käytetään valokaariuuneja. SSAB:n tavoitteena on tuoda markkinoille fossiilivapaata terästä jo vuonna 2026 ja poistaa hiilidioksidipäästöt vuoteen 2045 mennessä. (2.)

SSAB:n tehdas Raahessa valmistaa ns. standardi-, premium- ja erikoisteräksiä. Päätuotteita ovat kuumavalssatut levyt ja kelatuotteet. Tehdasalueella on koksamo, kaksi masuunia, terässulatto, voimalaitos ja kuumavalssaamo. Alueella on myös raaka-aineiden ja materiaalien käsittelytoiminnot sekä rahtisatama. Raahen tehtaan tuotannossa työskentelee vakituisesti noin 2 400 henkilöä. Tehdas on merkittävä työllistäjä Raahen alueella. (3.)

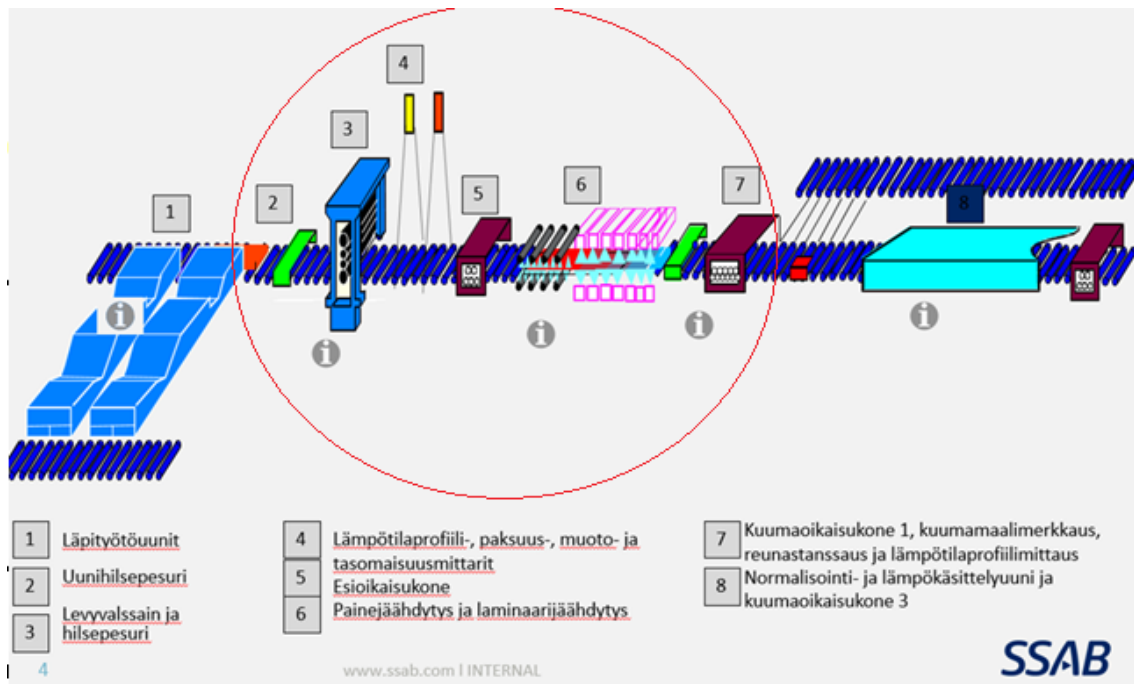
1.1.1 Levyvalssaamo

Raahen terästehtaan levyvalssaustuotanto käynnistyi vuonna 1967. Levyvalssauksen tuotannossa työskentelee noin 200 henkilöä. Vuotuinen tuotantomäärä on noin 600 000 tonnia ja keskimääräinen raakalevytuotanto 90 t/h. (4.)

1.1.2 Kuuma pää

Nimensä mukaisesti kuuman pään alueella työskennellään kuuman teräksen parissa. Kuuman pään valmistusprosessi alkaa, kun teräsaihio saapuu terässulattoilta aihiohalliin varastoitavaksi. Aihiohallissa teräsaihiot leikataan haluttuun kokoon ja tietyt tuotteet esilämmitetään hehkutusuunissa. Aihiohallista tuotantoon lähetettävät teräsaihiot nostetaan siltanosturilla panostusrullaradalle, jossa aihiot matkaavat harjakoneiden läpi aihion työntimille. Aihiohallissa sijaitsevat aihion työntimet panostavat teräsaihioita läpityöntöuuniin, jossa teräsaihiot lämmitetään haluttuun valssauslämpötilaan. Lämmityksen jälkeen purkauslaitteet nostavat kuumat aihiot uunista levyvalssaimen purkausrullaradalle.

Seuraavaksi kuuma aihio matkaa hilsepesurin läpi, jossa korkeapainevesisuihku pesee aihion pinnasta suurimman osan uunihilseestä pois. Uunien hilsepesun jälkeen aihio matkaa levyvalssaimelle, jossa ahiosta valssataan halutun kokoinen raakalevy. Levyvalssaimella on myös tulo- sekä lähtöpuolella hilsepesurit, joilla pestään teräslevyn pintaan tulevaa hilsettä valssauspistojen välillä (kuva 1).



KUVA 1. Levyvalssaamon kuuma pää, josta insinööri työ käsittelee aluetta 2–7 (4, s. 4)

Valssauksen jälkeen raakalevy kulkee mittauslaitteiston läpi. Mittauslaitteistolla määritellään muun muassa raakalevyn muoto, paksuus ja tasomaisuus. Mittauksen jälkeen raakalevy matkaa esioikaisukoneen ja jäähdytyslaitteistojen läpi, jossa osa levyistä jäähdytetään nopeasti. Seuraavana levy matkaa kuumaoikaisun ja merkitsemislaitteiston läpi ja valmistettavan tuotteen mukaan tarvittaessa normalisointiuunin läpi. Viimeiseksi levy jatkaa matkaa kohti leikkauslinjoja kulkiensa ensin jäähdytystasojen läpi.

1.2 Tutkimusongelma

SSAB Europan Raahen tehtaalla puutteelliset vahinkokäynnistyksen estotoimenpiteet ovat aiheuttaneet toistuvasti vakavia vaaratilanteita sekä pahimmillaan vakavia tapaturmia. Raahen tehtaalla on raportoitu vuosina 2015–2020 yhteensä 146 vaaratilannetta tai tapaturmaa, joiden kuvauksessa on mainittu sanat ”vahinkokäynnistys” tai ”turvatoimet”. Vahinkokäynnistyksen estotoimenpiteiden eli turvatoimien tekeminen ei ole riittävän hyvällä tasolla ja vaatii kehystoimenpiteitä.

Turvallisen työskentelyn varmistaminen on kunnossapidon tärkein tavoite. Tällä hetkellä kunnossapidon turvatoimiohjeistus ei ole ajan tasalla. Tämä heikentää työturvallisuutta, ja tilaaja haluaa ongelmaan ratkaisun. Lisäksi työssä tutkitaan, voiko käytössä olevia toimintamalleja parantaa.

Työn tutkimusosan tavoitteiden täyttymiseen vaaditaan vastaukset seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mitä on kunnossapito?
2. Mitä ominaisuuksia löytyy Arttu-kunnossapitojärjestelmästä?
3. Mikä ihmeen QR-koodi?
4. Mitä odottamattoman käynnistymisen estämisellä tarkoitetaan?
5. Miten turvatoimiohje saadaan mobiililaitteeseen luettavaksi?
6. Miten turvatoimikierrosten inhimillisen erheen mahdollisuutta pienennetään?
7. Miten tilaaja jatkaa työtä tämän opinnäytetyön jälkeen?

1.3 Työn toteuttaminen

Työn toteuttaminen aloitettiin tutustumalla kunnossapidon kirjallisuuteen. Aikaisempi työkokemus kunnossapidon saralla ja kunnossapitoa käsittelevät kurssikokonaisuudet toimivat tukena aiheeseen tutustumisessa. Kunnossapitoa koskeva tarkastelu käsitellään pääluvussa 2, jossa käsitellään myös Raahen tehtaalla käytössä oleva kunnossapitojärjestelmä Arttu. Kunnossapitojärjestelmä on tärkeä työkalu kunnossapidon päivittäisen toiminnan ohjaukseen. Vastaus ensimmäiseen ja toiseen tutkimuskysymykseen löytyy tästä pääluvusta.

Pääluvussa 3 tutustutaan QR-koodeihin teoriassa. Tässä opinnäytetyössä tutkitaan turvatoimiohjeen hakemista mobiililaitteeseen kenttäolosuhteissa. QR-koodi on helposti toteutettava tällaiseen tarkoitukseen ja voisi olla varsin toimiva ratkaisu tässä opinnäytetyössä. Tässä pääluvussa vastataan kolmanteen tutkimuskysymykseen.

Odottamattoman käynnistymisen toimintamalleihin tutustutaan pääluvussa 4. Pääluvussa käydään läpi Raahen tehtaalla käytössä oleva ohjeistus odottamattoman käynnistymisen estämiseen. Opinnäytetyön rajaukseen kuuluvat turvatoimialueet, miten työkohteeseen saatetaan turvalliseen tilaan ja mitkä ovat ilmoittautumiskäytännöt. Pääluku vastaa neljänteen tutkimuskysymykseen.

Pääluvussa 5 käsitellään opinnäytetyön käytännön osuutta. Työ aloitetaan ensimmäisessä alaluvussa tutustumalla nykytilanteeseen ja laatimalla selvitystyö tilanteesta työn tilaajalle. Seuraavassa alaluvussa käydään läpi työssä selvinneet ongelmat ja havaitut kehityskohteet. Viimeinen kappale

sisältää tässä opinnäytetyössä suoritettut parannustoimet. Pääluke 5 vastaa tutkimuskysymyksiin 5 ja 6.

Pääluvussa 6 yhteenveto esitellään työn tulokset ja työlle laadittujen tavoitteiden saavuttaminen. Lisäksi pääluvussa käydään läpi työn aikana ilmenneet uudet kehitysideat työturvallisuuden jatkuvan parantamiseen. Pääluke vastaa tutkimuskysymykseen 7.

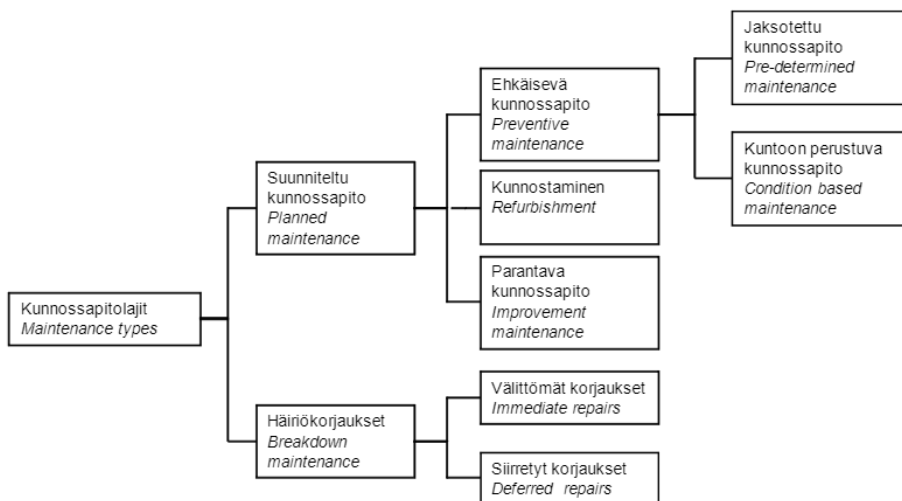
2 KUNNOSSAPITO

Tässä pääluvussa käydään läpi kunnossapidon käsitteitä: kunnossapidon määritelmä, huolto, ehkäisevä kunnossapito, korjaava kunnossapito, parantava kunnossapito, vikojen ja vikaantumisen selvittämistä ja Raahen tehtaalla käytössä oleva kunnossapitojärjestelmä Arttu.

2.1 Kunnossapidon määritelmä

Kunnossapito on asioiden pitämistä toimintakuntoisena. Laitteet ja asiat toimivat luotettavasti, mahdolliset vikaantumiset korjataan sekä riskit ympäristöä ja turvallisuutta kohtaan hallitaan. SFS-EN 13306 -standardi määrittelee kunnossapidon seuraavasti: ”Kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnan.” (5, s. 15.)

Päivittäinen kunnossapito voidaan jakaa viiteen pääläjiin: huolto, ehkäisevä, korjaava, parantava kunnossapito ja vikojen ja vikaantumisen selvittäminen. PSK 7501 -standardi tarkastelee kunnossapitolajeja eri näkökulmasta ja jakaen lajit sen mukaan, ovat ne suunniteltuja vai aiheuttavatko ne tuotantohäiriön (kuva 2). (5, s. 47.)



KUVA 2. Kunnossapitolajit standardista PSK 7501 (5, s. 22)

2.1.1 Huolto

Huolto on tärkeä toimenpide, jonka avulla laitteen tai kohteen käyttöominaisuudet pidetään yllä ja heikentynyt toimintakyky palautetaan ennen varsinaisen vian syntymistä tai jopa estetään mahdollinen vikaantumisen. Huollon piiriin voidaan sisällyttää seuraavat toimet: laitteen puhdistus, voitelu, huolto, kalibrointi, kuluvien osien vaihtaminen, toimintakyvyn palauttaminen ja laitteiston käyttökäytännön suorittama toimintaedellytyksien vaaliminen. SFS EN 13306 -standardin mukaan huollon ja ehkäisevän kunnossapidon tehtävät ovat osittain päällekkäisiä. (5, s. 50.)

2.1.2 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito käsittää toimet, jotka suoritetaan ennen kuin laitteessa havaitaan vikaa ja on usein jaksotettu etukäteen perustuen historiatietoon tai kokemukseen laitteen kestävydestä. Jaksotus voi olla esimerkiksi kerran päivässä, viikossa tai kuukaudessa. Käyttökerrat ja käyttötunnit voivat myös määrittää ehkäisevän kunnossapidon huoltotoimien jaksotuksen. (6, s. 307.)

Hyvä esimerkki ehkäisevästä kunnossapidosta on laitteen öljynvaihto. Autoissa öljynvaihtoväli määräytyy joko autolla ajatun kilometrimäärän mukaan tai aikajaksotuksena, joka on yleensä kerran vuodessa.

Yksi ehkäisevän kunnossapidon tärkeimmistä työkaluista on laitteiston tai kohteen kunnonvalvonta. Kunnonvalvonta on suorituskyvyn ja parametrien seuranta, jonka tavoitteena on ehkäistä ja vähentää vikaantumisen todennäköisyyttä. Kunnonvalvontaa suoritetaan joko kohteen käydessä tai huoltoseisokin aikaan. Kunnonvalvonnan mittausten tulosten perusteella suunnitellaan ja aikataulutetaan kunnossapidon korjaustehtäviä. (5, s. 50.)

2.1.3 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito on vikaantuneeksi todettujen osien ja komponenttien palauttamista käyttökuuntoon. Korjaavan kunnossapidon työtyylit voidaan jakaa kahteen osaan: suunnittelemattomat kunnossapitotyöt eli häiriökorjaukset ja tuotannon häiriöt, tai suunniteltuihin kunnossapitotöihin, eli kunnostukseen. Osan tai komponentin elinaika voidaan laskea korjaavan kunnossapidon suoritus-

aikojen avulla. Laitteiston tai osan korjauksien historiatieto on tärkeä mittari suunniteltuun kunnossapitoon. Korjaava kunnossapito voidaan jakaa kuuteen päälajiin: vian määrittäminen, tunnistaminen, paikallistaminen, korjaus, väliaikainen korjaus sekä toimintakuntoon palauttaminen. (5, s. 49.)

2.1.4 Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito jaetaan kolmeen ryhmään: Ensimmäisessä ryhmässä kohdetta muutetaan vaihtamalla tai korvaamalla osat uudemmaksi kuin alkuperäiset. Varsinaista kohteen suorituskykyä ei muuteta. Toiseen ryhmään kuuluvat kohteen epäluotettavuutta parantavat muutokset ja uudelleensuunnittelut. Kolmantena ryhmänä kohteen suorituskyvyn lisäys modernisaation avulla. (5, s. 51.)

2.1.5 Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen

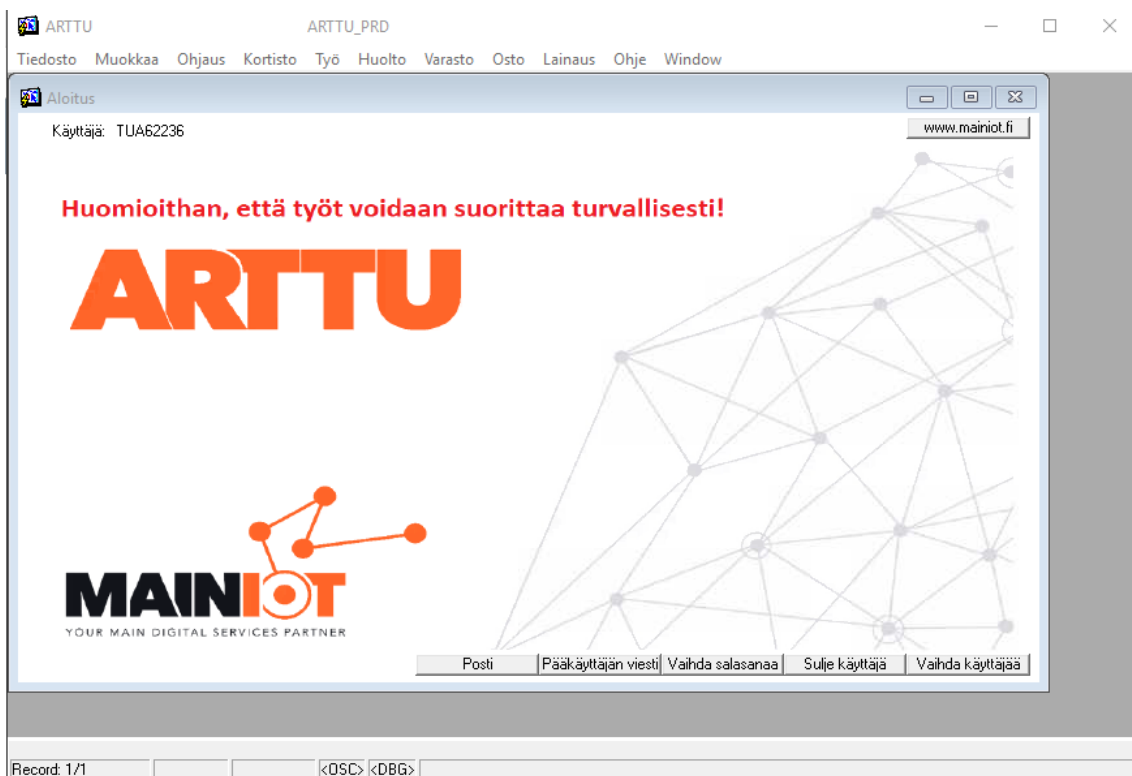
Ilmenneen vian juurisyyn ja vikaantumisprosessin selvittäminen. Korjaavat toimenpiteet ilmenneiden tulosten perusteella. Korjaavilla toimenpiteillä estetään vastaavan tyyppisen vahingon tapahtuminen uudestaan. Juurisyiden ja vikaantumisprosessien selvitys vaatii paljon resursseja ja erikoisosaamista, joten yrityksessä kannattaa määrittellä reunaehdot, milloin analysoinnit tehdään. Tällainen on esimerkiksi ennalta määritellyn ajan ylittävä prosessihäiriö, joka on pysäyttänyt tuotantolinjan. (5, s. 51.)

2.2 Kunnossapidon tietojärjestelmä

SSAB:n Raahen tehtaalla on käytössä Arttu-kunnossapitotietojärjestelmä (kuva 3). Järjestelmän avulla hoidetaan päivittäistä kunnossapitotoimintaa. Arttuun kuuluvat seuraavat sovellusalueet:

- **Posti** sisältää sisäisen Artun käyttäjien välisen postin, jota käytetään tilauskehotusten käsittelyyn ja hyväksyntään. Lisäksi sisältää myös liittymän yrityksen sähköpostiin. (7.)
- **Laittehallinta** muodostaa rekisterin kunnossapidettävistä kohteista, jonka avulla ylläpidetään prosessipaikkojen ja laitteiden teknisiä-, varaosa- ja dokumenttitietoja. (7.)
- **Dokumenttienhallinta** on työkalu, jonka avulla hoidetaan dokumenttien liitos eri kohteille kuten kehotteet, nimikkeet ja tilaukset. (7.)

- **Töiden hallinta** sisältää työtilaukset sekä vikailmoitukset jatkokäsittelyineen. Lisäksi töiden hallintaan kuuluu töiden kuormitus, ositus ja vaiheistus. Työtilaukset kohdistetaan laiterekisterissä perustetuille korteille. (7.)
- **Ennakkohuolto** toimii säännöllisesti toistuvien töiden hallinnan työkaluna. Ennakkohuoltotöitä ohjaavana tekijänä on joko kalenteriaika, laitteen käyttötunnit tai esimerkiksi kunnonvalvonnan laitteiston kuntoa mittaava mittari. (7.)
- **Varaston hallinta** ilmoittaa mitä nimikkeitä varastoissa on, ja mille laitteelle osat kuuluvat. Mikä on varaosien toimittaja, ja millä hinnalla varaosat hankitaan. Lisäksi varaston hallinta huolehtii minimivarastosaldojen olemassaolosta, ja varastosaldon pienennettyä alle minimisaldon lähettää hankintaimpulssin kyseessä olevan osan tekniselle vastuuhenkilölle. (7.)
- **Hankinta** on työkalu tarvittavien varaosien, resurssien sekä ulkopuolisten työtilausten hankintaan. Tilaus- ja ostokehotteet välitetään hankinnan käytössä olevaan SAP-tietojärjestelmään, jolla varsinaiset ostotapahtumat toteutuvat. (7.)
- **Kunnossapidon kustannuslaskenta** sisältää toteutuneet töiden kustannukset eri ulottuvuuksissa: työ, kohde, projekti, seisokki ja laskennan kohteet. (7.)



KUVA 3. Arttu kunnossapitojärjestelmän käyttöliittymä

3 QR-KOODIT JA NIIDEN KÄYTTÖ

QR-koodi on alun perin kehitetty vuonna 1994 Toyotan auton osien hallintaan. Sen on kehittänyt Toyotan japanilainen tytäryhtiö Denso Wave. Yleisemmin QR-koodeja käytetään internetsivujen linkkien välittämiseen, ja se voidaan painaa lähes mihin tahansa materiaaliin. (8, s. 10–11.)

QR-koodia kutsutaan kaksiulotteiseksi koodiksi, koska se sisältää informaatiota pysty- ja vaakasuunnassa. Tämän ansiosta siihen saadaan mahdutettua paljon enemmän informaatiota kuin tavallisissa elintarvikkeiden pakkauksista tuttuihin yksiulotteisiin viivakoodeihin. Sen tunnistaa muista kaksiulotteisista koodeista kohdistusneliöistä, jotka sijaitsevat kolmessa kulmassa koodia, sekä pienemmistä suoristusneliöistä (kuva 4). Kohdistusneliöiden avulla vääristymään päässyt QR-koodi voidaan lukea, ja koodi voidaan myös lukea kaarevalta pinnalta. (8, s. 10-11.)



KUVA 4. QR-koodin kohdistus- ja suoristusneliöt

QR-koodin skannaukseen voidaan käyttää mobiililaitteita, tavanomaista tietokonetta tai erityistä QR-koodien lukulaitetta. Yleisin skannaukseen käytettävä laite on QR-koodien skannaukseen soveltuvalla sovelluksella varustettu älypuhelin. Sovellus käyttää älypuhelimien kameraa QR-koodin lukemiseen ja vie luetun koodin antaman informaation mukaan käyttäjän esim. www-sivulle tai muun informaation ääreen. (8, s. 14-15.)

QR-koodin luonti tapahtuu siihen tarkoitetulla ohjelmistolla. Ohjelmistoja on satoja erilaisia internetissä eri käyttöalustoille, kuten tavanomaisille tietokoneille ja mobiililaitteille. Ohjelmistot ovat pääsääntöisesti ilmaisia käyttää, mutta vaativat usein rekisteröitymisen. QR-koodia luodessa on muistettava pitää käytettävän linkin pituus lyhyenä, ja tarvittaessa käyttää www-linkin lyhentäjää. Tämä tekee koodista helpommin luettavan. (8, s. 16.)

4 ODOTTAMATTOMAN KÄYNNISTYMISEN ESTÄMINEN

Varastoituneet energiat, esimerkiksi sähköinen, mekaaninen, hydraulinen, pneumaattinen, kemikaalit ja muut nesteet voivat aiheuttaa vaaraa työntekijöille kunnossapitotöiden aikana. Laitteiden odottamaton käynnistyminen voi johtaa vakavaan loukkaantumiseen tai jopa kuolemaan. Oikeaoppisesti suoritettavat turvatoimenpiteet suojaavat työntekijöitä vaarallisilta energioilta ja laitteiden odottamattomalta käynnistymiseltä. (9.)

Tässä luvussa käydään läpi SSAB Raahen tehtaalla käytössä olevat menetelmät odottamattoman käynnistymisen estämiseen. Yleisperiaate Raahen tehtaalla on ILMOITA-EROTA-VARMISTA. Yleisperiaatetta noudatetaan ilmoittamalla työn aloittamisesta, erottamalla työkohte energianlähteistä ja varastoutuneista energioista ja erotuskohteen varmistamisella turvalukolla tai ”Älä kytke! Työ käynnissä” -vahinkokäynnistymisen estokyltillä (kuva 5). (10.)



KUVA 5. ”Älä kytke! Työ käynnissä” -vahinkokäynnistymisen estokyltti

4.1 Ilmoittautumiskäytäntö

Raahen tehtaalla on käytössä ilmoittautumiskäytäntö. Ennen kunnossapitotöiden aloitusta ilmoitetaan käyttöhenkilöstön työnjohtajalle ja ohjaamoon ko. laitetta valvovalle tai operoivalle henkilölle kunnossapitotöiden aloituksesta. Laitetta valvova henkilö asettaa laitteen turvalliseen tilaan, pysäyttää laitteet ohjaamosta ja antaa luvan työn aloittamiselle. Hyvä olisi ottaa huomioon, onko ennen laitteen turvallistamistoimenpiteiden tekemistä tarvetta ajaa tai ajattaa laitteet huoltotyön kannalta edulliseen asentoon. (10.)

4.2 Turvatoimialueet

Levyvalssaamon alueen työryhmässä turvatoimet on jaettu kuuteen eri turvatoimialueeseen, jotka on eroteltu toisistaan numeroinnin avulla. Lisäksi jokaisesta turvatoimialueesta löytyy layout-piirustus, joka ilmoittaa, mikä alue ja mitä laitteita turvatoimialueeseen kuuluu:

1. **Mekaanisen kunnossapidon työnjohtaja** suorittaa turvatoimet turvatoimialueelle 2,2, ja levyvalssaamisen alueen sähkötiloihin: moottorihuone 2, sähkötila 1 ja 2 sekä 10 kV sähkötila moottorihuoneen yläkerrassa.
2. **Levyvalssaamisen alueen hydrauliiikan turvatoimet, turvatoimialue 2,1.** Työnsuorittaja suorittaa turvatoimet levyvalssaamisen hydrauliikkatilaan, venttiiliasemalle, hilsepesureille, levynkuivaukseen sekä valssien jäähdytykseen.
3. **Esioikaisukone ja suorakarkaisuyksikkö hydrauliiikan turvatoimet, turvatoimialue 3,1.** Työnsuorittaja suorittaa turvatoimet esioikaisukoneen ja suorakarkaisuyksikön yhteisessä hydrauliikkatilassa.
4. **Nopeajäähdytys- ja suorakarkaisuyksikkö kentäturvatoimet, turvatoimialue 3,2.** Työnsuorittaja suorittaa nopeajäähdytysyksikön vieressä kentällä tehtävät turvatoimet, ja nopeajäähdytys- sekä suorakarkaisuyksikön pumppaamojen turvatoimet.
5. **Kuumaoikaisukone 1 ja kuumastanssausukone STK84, turvatoimialue 4,1.** Työnsuorittaja suorittaa kuumaoikaisukone 1 ja kuumastanssausukoneen hydrauliikkatilassa tehtävät turvatoimet.
6. **Siltasivusiirtäjän turvatoimet, turvatoimialue 4,1.** Työnsuorittaja suorittaa siltasivusiirtäjän kentällä tehtävät turvatoimet.

4.2.1 Sähköenergian erottaminen

Sähköenergian erottaminen voidaan toteuttaa avaamalla päävirtapiirissä oleva turvakytin (kuva 6), erotuskytkin tai vastaava erotuslaite. Erotus voidaan toteuttaa myös poistamalla päävirtapiirissä olevat sulakkeet tai irrottamalla laitteen pistotulppa. (10.)

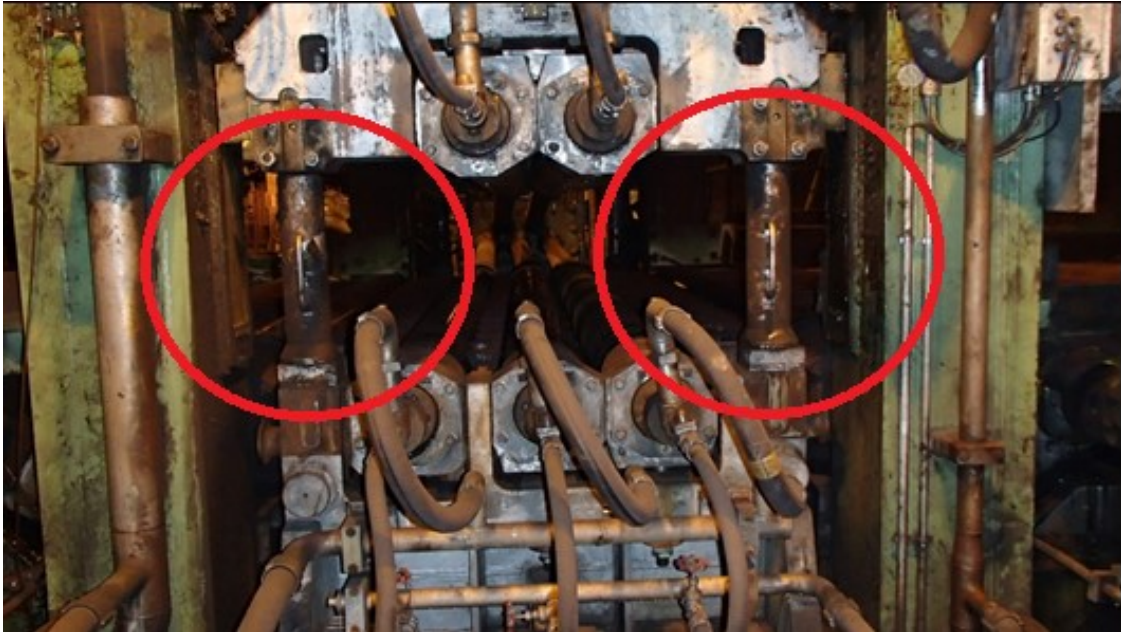


KUVA 6. Turvakytkin käännettynä nolla-asentoon ja lukittu turvalukolla

Turvakytkin tarkoittaa päävirtapiiriin sijoitettua hyväksyttyä kytkintä, joka on varustettu luotettavalla asennonosoituksella ja on lukittavissa vähintään nolla-asentoon. Hyväksyttyä mallia olevan turvakytkimen tunnistaa kilvestä, jossa on vihreällä pohjalla valkoinen teksti: TURVAKYTKIN. (10.)

4.2.2 Mekaanisen energian erottaminen tai pidättäminen

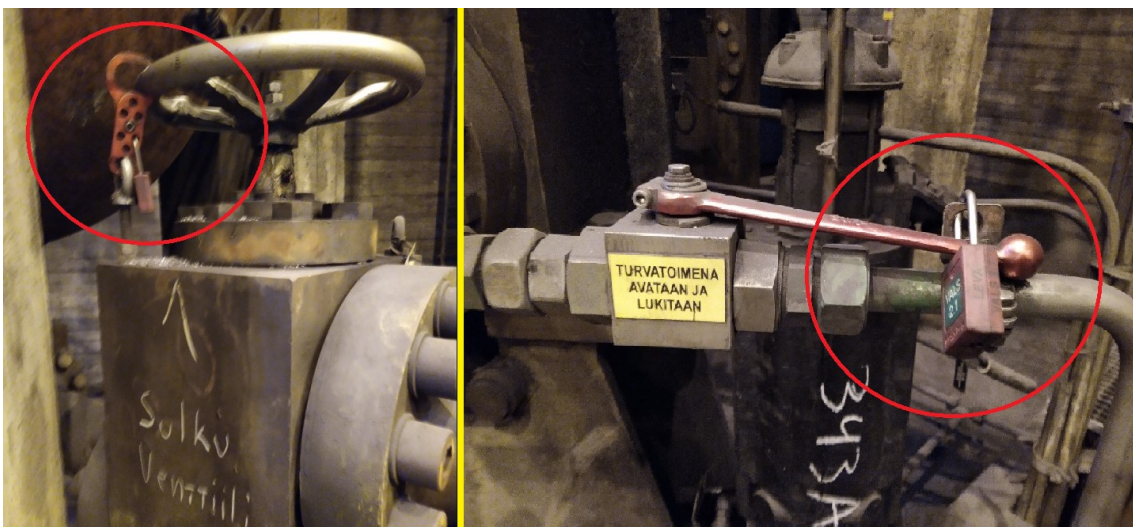
Osien asemasta, massasta tai jousikuormasta johtuva energia ohjataan alimmalle mahdolliselle tasolle. Jos laitteen mekaanista energiaa ei saada turvalliseen tilaan, on odottamaton liikkuminen estettävä jarrujen tai mekaanisten pidätinlaitteiden avulla (kuva 7). (10.)



KUVA 7. Rullaston tuenta mekaanisten tukien avulla

4.2.3 Virtaavien aineiden energian purkaminen ja pidättäminen

Avataan putkiston, säiliön tai laitteen tyhjennysventtiili (kuva 8), ja varmistetaan linjaston tyhjentyminen sekä paineettomuus. Vaarallisten aineiden kanssa huomioidaan turvatoimenpiteet tyhjennysalueella. Mikäli putkistossa on käytössä peräkkäiset käsikäyttöiset venttiilit, joiden välissä on välipoisto, venttiilit suljetaan ja välipoisto avataan. Tarvittaessa suoritetaan putkiston inertointi ja tuuletus. (10.)



KUVA 8. Hilsepesurin sulkuventtiili ja linjaston tyhjennysventtiili

4.2.4 Hydrauliikka- ja pneumatiikkajärjestelmien erottaminen

Suoritetaan ensisijaisesti avaamalla järjestelmän päävirtapiirissä oleva turvakytkin (kuva 9). Jos järjestelmä on varustettu paineakuilla, puretaan akuista ylipaine pois, ja erotetaan ne käsiventtiileillä, jotka lukitaan turvalukolla. Mikäli järjestelmässä on staattisia energioita aiheuttamassa vaaraa, on kuorma ennen työn aloittamista laskettava riittävän kantavien tukien varaan vaaran välttämiseksi. (10.)



KUVA 9. Hydraulikkatilan turvakytkimiä

4.2.5 Turvalaitteiden suojaamat vaaravyöhykkeet

Turvalaitteiden on tarkoitus estää laitteiden odottamaton käynnistyminen henkilöiden työskennellessä vaaravyöhykkeellä. Yleisimmin vaaravyöhykkeille mennään lukittujen turvaporttien kautta, ohjaamossa laitetta ohjaavan operaattorin luvalla. Turvalaitteiden suojaamalla vaaravyöhykkeellä voidaan hoitaa pieniä tarkastus-, huolto-, ja häiriönpoistotöitä, joissa mahdollinen laitteiston käynnistyminen ei aiheuta vaaraa alueella työskentelevälle henkilölle. Muissa kuin edellä mainituissa töissä on kohteen laitteisto saatettava turvalliseen tilaan yleisperiaatteen ILMOITA-EROTA-VARMIKASTA mukaan. (10.)

4.3 Turvatoimien purku kunnossapitotöiden päätyttyä

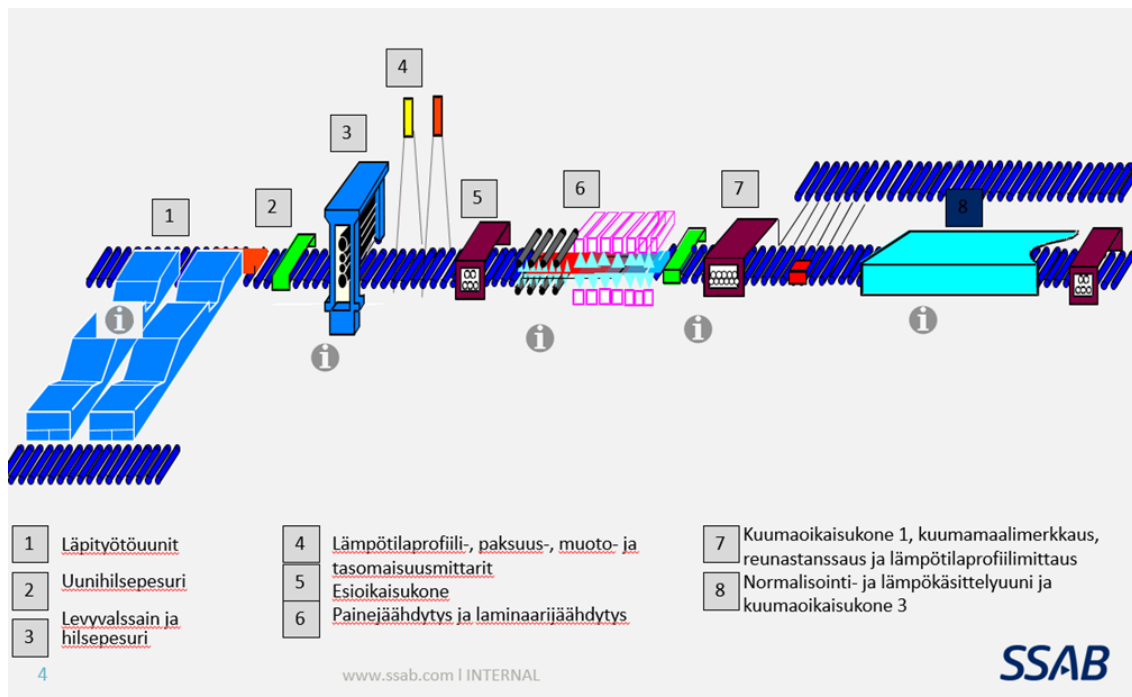
Odottamattoman käynnistymisen estotoimenpiteiden purkamisen luvan antaa työtä valvova työnjohtaja. Toimenpiteen suorittaa se ammattihenkilö, joka viimeisenä poistaa asettamansa turvalukot. Poikkeustilanteissa valvova työnjohtaja, tai hänen valtuuttamansa henkilö ottaa yhteyttä lukon asettajaan, ja poistaa lukon asettajan antamalla luvalla varmistuttuaan siitä, että tapaturma- ja muuta vaaraa ei ole. Jos lukon asettajaa ei tavoiteta, voi valvova työnjohtaja poistaa lukon varmistuttuaan, että tapaturma- tai muuta vaaraa ei ole. (10.)

5 TURVATOIMIOHJEISTUS LEVYVALSSAAMOLLA

Tässä luvussa käsitellään tämän opinnäytetyön käytännön osuutta. Työ aloitetaan ensimmäisessä alaluvussa tutustumalla nykytilanteeseen turvatoimiohjeistuksen saralla, ja laatimalla selvitystyötilanteesta työn tilaajalle. Seuraavassa alaluvussa käydään läpi työssä selvinneet ongelmat ja havaitut kehityskohteet. Viimeinen kappale sisältää tässä opinnäytetyössä suoritettavat parannustoimet.

5.1 Nykytilanne

Työ aloitettiin tutustumalla käytössä oleviin turvatoimiohjeisiin tilaajan tietojärjestelmissä nykytilan selvittämiseksi. Selvitys laadittiin levyvalssaimen alueen mekaanisen kunnossapidon työnjohtoryhmän laitekannasta, joka sisältää seuraavat laitteet (kuva 10): hilsepesurit, levyvalssain, paksuus- ja profiilimittaus, esioikaisukone, paine- sekä laminaarijähdytys, kuumaokaisukone 1, kuumaomalimerkkaus ja kuumastanssaus. Käytössä olevan dokumentaation selvityksen lisäksi työssä tutustuttiin tehtaan viikkohuoltopäivinä turvatoimien suorittamiseen ja haastateltiin alueella työskentelevää mekaanisen kunnossapidon henkilöstöä.



KUVA 10. Opinnäytetyö käsittelee aluetta 2-7 (6, s. 4)

5.2 Nykytilanteen havaitut ongelmat ja selvitystyössä havaitut kehityskohteet

Selvitystyössä käytiin läpi olemassa oleva ohjeistus, ja selvitystyössä havaitut kehitysideat, jotka toimitettiin työn tilaajalle. Havaittiin, että käytössä oleva turvatoimiohjeistus ei ole ajan tasalla, ja osassa turvatoimiohjeita oli puutteita. Varsinkin levyvalssaimen alueen ohjeistus oli todella puutteellinen käytössä oleviin toimintamalleihin nähden. Ohjeissa oli vanhentuneita toimintamalleja siitä mitä turvatoimia kunnossapidon työnjohtaja ja kunnossapitohenkilöt suorittavat. Ohjeita oli luotu eriytyneillä, ja työ- ja turvatoimiohjeistuksia oli liitettyä samoihin dokumentteihin. Oli selvää, että alueen ohjeistukset täytyy uusiksi nykyisten toimintamallien mukaiseksi.

Tilaajan kunnossapidon ohjelmistojen järjestelmäasiantuntijoilta laaditusta selvityksestä ilmeni, että kunnossapitojärjestelmä Artun pilottihankkeena oleva Wisemaster-mobiilisovellus mahdollistaa työ- ja turvaohjeiden avaamisen mobiililaitteella QR-koodin avulla. Ominaisuus herätti mielenkiinnon siihen, että päivitetty turvatoimiohjeet voitaisiin hakea mobiililaitteella kenttäolosuhteissa. Nykytilanne työ- ja turvatoimiohjeiden lukemiseen oli paperitulosteet ohjeista tai ohjeiden katselointi tietokoneelta. Paperitulosteiden käytössä haittapuolena on, että ohjeissa oleva tieto voi olla vanhentunutta, luoden näin turvallisuusriskin. Tietokoneen monitorilta luettua turvatoimiohjetta taas ei voi ottaa mukaan kenttäolosuhteisiin ilman paperitulostetta.

Työskentely kesälomittajana valssaamon kunnossapidossa työnjohtoharjoittelijana kesällä 2020 toi mieleen ajatuksen, että turvatoimiohjeisiin voitaisiin liittää loppuun tarkastuslista, jonka voi ottaa tueksi turvatoimien tekemiseen kentällä. Tarkastuslista olisi mahdutettu yhdelle A4-sivulle, ja olisi helppo ottaa mukaan turvatoimikierrokselle. Listauksessa kerrottaisiin tehtävät turvatoimet ja tarkastukset luettelomuodossa. Tehdyt toimet merkittäisiin rasti ruutuun -menetelmällä. Tilaajan kanssa päätettiin lisätä tarkastuslista turvatoimiohjeen loppuun.

5.3 Suoritetut parannukset

Suoritettuina parannuksina laadittiin

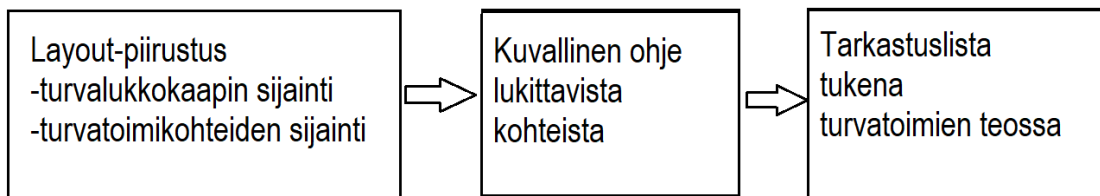
- päivitetty turvatoimiohje
- tarkastuslista turvatoimien tekoon
- QR-koodin käyttöönotto turvatoimiohjeen hakemiseen mobiililaitteella kenttäolosuhteissa
- QR-koodien sijoittelu tehdasympäristössä helposti saataville

- ohjeen luettavuus paremmaksi mobiililaitteilla.

5.3.1 Turvatoimiohjeen päivitys

Luotiin uudet mekaanisen kunnossapidon turvatoimiohjeet levyvalssaimelle. Ohjeen avulla varmistetaan laitteiden turvallisuminen viikkohuoltoseisokin aikaan. Turvatoimiohje ohjeistaa selkeästi ja yksiselitteisesti turvatoimien tekemisen yleisesti, sisältäen kuvalliset ohjeet eri alueille ja laitteille. Ohjeessa erotellaan, miten suoritetaan laitteiden ohjauksen erotus sähkötiloissa, hydraulikan ja pneumatiikan energiaketjut suljetaan sekä mahdolliset jäännösenergiat poistetaan. Lisäksi käydään läpi mitä turvatoimia työnjohto ja kunnossapito henkilöt suorittavat viikkohuoltoseisokissa.

Selvitystyössä huomattiin, että olemassa oleva ohjeistus ei noudattanut samanlaista ulkoasua ja tyyliä. Tilaajan pyynnöstä turvatoimiohje luotiin samanlaisella tyyllillä jokaiselle turvatoimialueelle. Ohjeen tyylin yhtenäistämällä pyritään vähentämään mahdollisia sekaannuksia ohjetta lukiessa (kuva 11).



KUVA 11. Yhtenäistetty runko turvatoimiohjeelle

Jokaisen turvatoimialueen turvatoimiohjeen ensimmäisessä kappaleessa selostetaan turvalukot sisältävien turvalukkokaappien sijainnit pelkistetystä layout-piirustuksesta. Ohjeen seuraavassa kappaleessa selostetaan turvakytkimien sijainti tehdasympäristössä, ja kuvalliset ohjeet suoritettavista turvatoimista. Ohjeen loppuun liitettiin alueen turvatoimet lyhyesti kuvaava tarkastuslista, jonka turvatoimia suorittava henkilö voi halutessaan ottaa mukaan turvatoimikierrokselle. Esimerkki tarkastuslistasta seuraavassa alaluvussa 5.3.2.

Ehdotetaan osaston kunnossapidon työsuunnitteluun turvatoimiohjeiden päivitys Arttu-kunnossapitojärjestelmän ennakkohuoltotyölle (kuva 12). Ohje linkitetään työhön dokumenttien hallintajärjestelmästä, jotta viimeisin versio ohjeesta on ennakkohuoltotyöllä aina saatavissa.

KUVA 12. Levyvalssaimen alueen turvatoimien ennakkohuoltotyö

5.3.2 Tarkastuslista turvatoimien tekoon

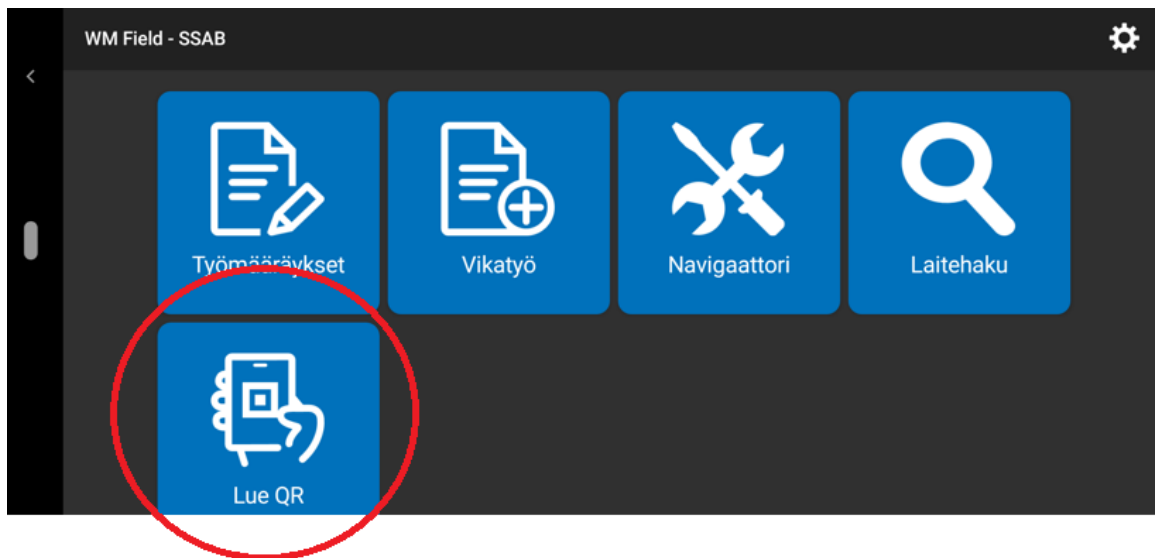
Tarkastuslistan avulla voidaan tarkastaa, että kaikki alueen vaatimat turvatoimet on tehty. Tarkastuslista täytetään rasti ruutuun -menetelmällä (taulukko 1). Tarkastuslista luotiin ajatuksella, että osaston vakituisen henkilöstöön kuulumaton, harvoin turvatoimia tekevä tai uusi työntekijä, esimerkiksi kesälomittaja, voi käyttää tarkastuslistaa tukena turvatoimien laatimisessa. Tarkastuslista oikein käytettynä vähentää inhimillisen virheen mahdollisuutta turvatoimikierroksilla.

TAULUKKO 1. Turvatoimialue 4,1 tarkastuslista

Siltasivusiirtäjän turvatoimet, turvatoimialue 4,1	Turvallistettu
Siltasivusiirtäjä 2 moottorin VA.KL.THA.65.Q1 turvakytkin	
Siltasivusiirtäjä 2 seisontajarrun VA.KL.THA.65.Q2 turvakytkin	
Siltasivusiirtäjä 2:n jarrun paineilman sulkuventtiili	

5.3.3 Turvatoimiohjeen haku mobiililaitteelle QR-koodia hyödyntäen

Turvatoimien suorittaja voi älyominaisuuksilla varustetulla matkapuhelimella hakea työskentelyalu-
eensa turvatoimiohjeen Wisemaster-sovelluksen Lue QR -toiminnolla (kuva 13). Mobiililaitteella
EMS -dokumenttien hallintajärjestelmästä haettu turvatoimiohje on aina viimeisin versio käytössä
olevasta ohjeesta ja näin ollen paperitulosteiden vanhentuneen tiedon turvallisuusriski poistuu.



KUVA 13. Wisemaster-mobiilisovelluksen käyttöliittymä

5.3.4 QR-koodien sijoitus tehdasympäristöön

QR-koodi tulisi olla helposti saatavilla, jotta siitä olisi hyötyä. Päätettiin, että paras sijainti QR-koo-
dille olisi turvatoimiin tarvittavien turvalukkojen säilytyskaappi (kuva 14). Turvatoimikierron alkaa
siitä, kun kunnossapitoasentaja hakee turvalukot kaapista. Koetaan, että tässä vaiheessa turvatoi-
miohje olisi hyvä olla helposti saatavilla. Lisäksi valmistetaan listaus kaikkien levyvalssaimen alu-
eella tarvittavien turvatoimiohjeiden QR-koodeista. Lista sijoitetaan kunnossapito henkilöstön tau-
kotilassa olevan kaapin viereen, jossa säilytetään henkilökohtaisia turvalukkoja.



KUVA 14. Turvalukkojen säilytyskaapit

5.3.5 Turvatoimiohjeen ositus mobiililaitteelle

Turvatoimiohjeen laajuus on noin 70 sivua. Testaamalla turvatoimiohjeen lukemista mobiililaitteella koettiin, että mobiililaitteella avautuva ohje olisi käytön helppouden kannalta syytä avautua oikealta kohdalta ohjetta. Tilaajan järjestelmäasiantuntijoilta tilatun selvityksen mukaan ohjetta ei saa avata tiettyä kohtaan tiedostoa käytössä olevalla ohjelmistolla. Näin ollen päätettiin jakaa ohje osiin jokaisen turvatoimialueen mukaan. Jaottelu on nähtävissä alla olevassa taulukossa (taulukko 2). Jokaisesta turvatoimialueesta laadittiin oma Word-tiedosto.

TAULUKKO 2. Turvatoimialueet

1.	Levyvalssaimen mekaanisen kunnossapidon työnjohtajan turvatoimet viikkohuollossa
2.	levyvalssaimen kentällä tehtävät turvatoimet viikkohuollossa, turvatoimialue 2.1
3.	EOK ja DQ hydrauliiikan turvatoimet viikkohuollossa, turvatoimialue 3.1
4.	NJ ja DQ kenttäturvatoimet viikkohuollossa, turvatoimialue 3.2
5.	Kuumaoikaisukone 1 ja kuumastanssausukone turvatoimet viikkohuollossa, turvatoimialue 4.1
6.	Siltasivusiirtäjän turvatoimet viikkohuollossa, turvatoimialue 4.1

6 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli luoda täsmälliset, kuvalliset turvatoimiohjeet levyvalssaamon mekaanisen kunnossapidon käyttöön. Ohje opastaa selkeästi ja yksiselitteisesti turvatoimien tekemisen. Turvatoimiohjeelle tilaajan laatimat tavoitteet täyttyivät, ja ohje on valmis levyvalssaamon osaston kunnossapidon käyttöön. Turvatoimiohjeen loppuun lisättiin tarkastuslista, jonka kunnossapitohenkilö voi tarvittaessa ottaa mukaan turvatoimikierrokselle. Tarkastuslista on hyvä lisäys ohjeistuksen mukaan varsinkin, jos turvatoimia suorittaa esimerkiksi lomittaja tai muu osaston vakituiseen henkilöstöön kuulumaton henkilö.

QR-koodien käyttö ohjeen hakemiseen kenttäolosuhteissa onnistuu nykyisillä järjestelmillä. Arttu-kunnossapitojärjestelmän Wisemaster-mobiilisovellus mahdollistaa ohjeiden lataamisen mobiililaitteeseen QR-koodin avulla. Osaston turvalukkokaappeihin sijoitetut turvatoimiohjeiden QR-koodit tulevat helpottamaan ohjeiden saatavuutta huomattavasti perinteisen dokumentinhallintajärjestelmästä tai kunnossapitojärjestelmän laitehierarkiasta hakemisen tai paperitulosteiden sijaan. Ohjeiden helppo saatavuus on tärkeää etenkin, kun kyseessä on työturvallisuuteen liittyvä ohjeistus. Dokumenttien hallintajärjestelmästä haettu ohje on aina viimeisin versio ohjeesta, eikä riskiä vanhentuneiden ohjeiden käytöstä ole kuten paperitulosteissa.

Kuitenkin työ- ja turvatoimiohjeiden lataaminen mobiililaitteeseen kaipaa edelleen kehitystä. SSAB Europan Raahen tehdas on lähitulevaisuudessa uusimassa kunnossapitojärjestelmää, ja tässä uudistuksessa suositellaan paneutumista järjestelmän mobiilikäyttöön. Tällä hetkellä QR-koodin avulla haettu turvatoimiohje avautuu selaimen kautta, ja tämä voi luoda mahdollisia tietoturvauhkia. On mietittävä, saisiko tulevaisuudessa ohjeen avautumaan suoraan kunnossapitojärjestelmän mobiilisovellukseen.

Turvatoimien laatimisen tarkastuslista kaipaa kehittämistä. Tässä työssä tarkastuslistaa käytettiin paperiversiona, mutta tulevaisuudessa listaus kannattaisi yhdistää kunnossapitojärjestelmän mobiilisovelluksen turvatoimien laatimisen ennakkohuoltotyölle. Kunnossapitojärjestelmän ennakkohuoltotyön suoritukseen lisätään varmenne, että turvatoimien tarkastuslistassa käytävät toimenpiteet kuitataan tehdyksi, ennen kuin työn voi kuitata suoritetuksi. Tarkastuslistalla pienennetään huomattavasti inhimillisen virheen mahdollisuutta työskentelyalueiden turvallistamisessa ja kehitetään työturvallisuuskulttuuria.

Lisäksi työryhmässä koetaan, että turvatoimiohjeiden ulkoasu ja sisältö kannattaisi standardisoida jokaisessa valsaamon kunnossapitoryhmässä samanlaiseksi esimerkiksi käyttäen hyväksi yhdessä sovittua mallipohjaa. Tällä hetkellä olemassa oleva ohjeistus on toteutettu eri tyyliin jokaisella kunnossapitoryhmällä. Lisäksi työryhmissä katselmoitaisiin dokumenttien hallintajärjestelmän olemassa olevat turvatoimiohjeistukset, ettei opinnäytetyössä laadittu ohjeistus aiheuta päällekkäisyyksiä vanhan ohjeistuksen kanssa.

Työn aihe koettiin mielenkiintoiseksi, minkä takia tätä opinnäytetyöltä oli miellyttävä laatia. Työn aikataulutus oli sopivasti mitoitettu työn laajuuteen nähden. Ajankäytöstä suurin osa meni käytössä olleen ohjeistuksen keräämiseen, tiedon hankintaan ja uuden turvatoimiohjeen laadintaan. Aihe sopi hyvin omiin kiinnostuksen kohteisiin tehdastyössä ja lisäsi omaa työturvallisuustietoutta. Koen, että turvallisuuslähtöinen työskentely on kaiken tekemisen kivijalka tällaisessa suuressa tehdasympäristössä. Työn aikana ilmenneet uudet kehitysideat toimitetaan työskentelyalueen henkilöstön käyttöön työn päätyttyä.

LÄHTEET

1. Visio ja arvot. 2021. SSAB. Saatavissa: <https://www.ssab.fi/ssab-konserni/tietoja-ssabsta/ssab-lyhyesti/visio-ja-arvot>. Hakupäivä 5.3.2021.
2. SSAB lyhyesti. 2021. SSAB. Saatavissa: <https://www.ssab.fi/ssab-konserni/tietoja-ssabsta/ssab-lyhyesti>. Hakupäivä 12.4.2021.
3. Raahen tehtaan esittelyaineisto. 2020. SSAB Europe Oy. Saatavissa: [http://shpapps.ssab.com/sites/raahecollaboration/tehtaan_yhteiset/raahe_esittely/Shared%20Documents/Raahen%20tehtaan%20esittelyaineisto%202018%20\(t%C3%A4ys-pitk%C3%A4%20versio\).pptx](http://shpapps.ssab.com/sites/raahecollaboration/tehtaan_yhteiset/raahe_esittely/Shared%20Documents/Raahen%20tehtaan%20esittelyaineisto%202018%20(t%C3%A4ys-pitk%C3%A4%20versio).pptx). Hakupäivä 11.11.2020.
4. Levyvalssauslinjan esittelyaineisto. 2019. SSAB Europe Oy. Saatavissa: http://shpapps.ssab.com/sites/raahecollaboration/tehtaan_yhteiset/raahe_esittely/Osastojen%20esittelyaineisto/Levyvalssauslinjan%20esittely%202.pptx?Web=1. Hakupäivä 11.11.2020.
5. Järviö, Jorma – Piispa, Taina – Parantainen, Timo – Åström, Thomas 2007. Kunnossapito. Kunnossapidon julkaisusarja N:o 10. 4 painos. Helsinki: KP-Media Oy.
6. Ansaharju Tapani. 2009. Koneenasennus ja kunnossapito. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
7. Arttu_tutuksi_koulutus_1_1. Sisäinen dokumentti. SSAB Europe Oy
8. Pihkala, Juhani 2018. Mikä ihmeen QR-koodi? Helsinki: BoD – Books on Demand.
9. Control of Hazardous Energy (Lockout/Tagout). Occupational Safety and Health Administration. Saatavissa: <https://www.osha.gov/control-hazardous-energy>. Hakupäivä 8.3.2021.
10. Vahinkokäynnistymisen estäminen. Sisäinen dokumentti. SSAB Europe Oy